

Jurusan Teknik Informatika
Skripsi Sarjana Komputer
Semester Ganjil tahun 2003/2004

**PEMBUATAN SMART TEXT EDITOR UNTUK PENULISAN PERINTAH
STRUCTURED QUERY LANGUAGE (SQL)**

HENDRA ALI	(0400485853)
PAULUS IMAN	(0400507324)
RIDWAN SUSANTO	(0400508623)

Abstrak

SQL telah lama dikenal oleh para pemakai komputer, khususnya para pemrogram untuk membantu mereka berkomunikasi dengan hampir semua basis data. Dengan menggunakan *SQL* mereka tidak perlu mempelajari perintah-perintah khusus yang hanya berlaku pada satu basis data tertentu dan mempelajari perintah-perintah khusus untuk basis data yang lain. *SQL Smart Editor* adalah program yang dapat membantu pemakai mengetikkan perintah-perintah *SQL* yang sederhana sampai cukup kompleks. Perintah-perintah yang dapat dikenali oleh *SQL Smart Editor* adalah perintah *SQL* dari divisi *Data Manipulation Language (DML)*, yaitu perintah *SELECT*, *INSERT*, *UPDATE*, *DELETE*. Tiga fitur utama yang dimiliki oleh *SQL Smart Editor*, yaitu fitur pengurai *SQL* yang dapat melakukan pemeriksaan apakah perintah *SQL* yang dimasukkan oleh pemakai sudah tepat atau belum dan menunjukkan kesalahan sintaks yang terjadi dalam sebuah perintah *SQL*, fitur pewarnaan sintaks *SQL* yang dapat mewarnai setiap elemen-elemen dari perintah *SQL* yang diketik oleh pemakai, dan fitur pelengkap perintah *SQL* yang dapat memprediksikan perintah *SQL* berikutnya yang dapat ditulis oleh pemakai. Ketiga fitur inilah inti dari *SQL Smart Editor*. Pembuatan ketiga fitur utama *SQL Smart Editor* ini berdasarkan teori bahasa dan automata dan teori teknik kompilasi, yaitu dimulai dari sintaks *SQL* yang diubah dari bentuk *BNF* sampai menjadi automata berhingga yang deterministik dengan bantuan kedua teori tersebut, kemudian disimpan dalam bentuk struktur data *record* sehingga dapat dibaca oleh program *SQL Smart Editor*. *SQL Smart Editor* juga dibangun di atas teknologi *ActiveX Data Object (ADO)* sehingga *SQL Smart Editor* dapat mengakses berbagai macam basis data yang didukung oleh *ADO* dan *Open Database Connectivity (ODBC)*. Terakhir, *SQL Smart Editor* dibuat dengan menggunakan strategi *Multiple Document Interfaces (MDI)* sehingga memungkinkan pemakai mengakses beberapa basis data dalam saat yang bersamaan tanpa harus menutup akses ke basis data yang lain terlebih dahulu.

Kata Kunci

smart text editor, teknik kompilasi, teori bahasa dan automata, sql

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Pembuatan Smart Text Editor untuk penulisan perintah Structured Query Language (SQL)” dengan baik dan tepat waktu karena keseluruhan proses yang telah dilakukan bukan merupakan hal yang mudah bagi penulis.

Ada banyak halangan dan hambatan selama penulisan skripsi ini dan semuanya tidak dapat teratasi tanpa bantuan, dukungan, dan nasehat dari berbagai pihak, dari awal hingga akhir.

Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang tidak terhingga kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Th. Widia S. selaku Rektor Universitas Bina Nusantara.
2. Bapak Sablin Yusuf, Ir., M.Sc., McompSc. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika.
3. Bapak Januar Wahjudi, S.Kom, M.Sc. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Informatika.
4. Bapak Maukar, Ir., MM. selaku pembimbing yang telah banyak membantu memberikan saran, pengarahan, petunjuk, masukan, bimbingan, dan dorongan semangat sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.
5. Seluruh dosen-dosen yang telah mendidik penulis dari awal hingga akhir perkuliahan ini.

6. Seluruh keluarga tercinta, sahabat, dan teman-teman penulis yang setiap saat siap membantu, memberikan dorongan moril, dan bantuan materi dalam penulisan skripsi ini.
7. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih mempunyai kekurangan, dan kesalahan. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari berbagai pihak.

Akhir kata penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca, dan pihak-pihak lain yang membutuhkannya.

Jakarta, 15 Januari 2004

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul Luar.....	i
Halaman Judul Dalam.....	ii
Halaman Persetujuan <i>Hardcover</i>	iii
Halaman Pernyataan Dewan Penguji.....	iv
Abstrak.....	vii
Prakata.....	viii
Daftar Isi	x
Daftar Tabel.....	xv
Daftar Gambar	xvii
Daftar Algoritma	xxvii
 BAB 1 PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Ruang Lingkup.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4 Metodologi Penelitian	4
1.5 Sistematika Penulisan	5
 BAB 2 LANDASAN TEORI.....	 7
2.1 Definisi Teks Editor	7
2.2 Ekspresi Beraturan (<i>Regular Expression</i>)	7
2.3 Automata Berhingga (<i>Finite Automata</i>).....	10

2.3.1 Automata berhingga yang tidak deterministik	10
2.3.2 Automata berhingga yang deterministik	13
2.3.3 Membentuk <i>NFA</i> dari Ekspresi Beraturan	14
2.3.4 Mengubah suatu <i>NFA</i> ke dalam <i>DFA</i>	19
2.3.5 Meminimumkan jumlah <i>state</i> dari <i>DFA</i>	22
2.4 Tata Bahasa Bebas Konteks	26
2.4.1 Pengenalan Grammar	26
2.4.2 Definisi Tata Bahasa Bebas Konteks	28
2.4.3 <i>Backus-Naur Form (BNF)</i>	28
2.4.4 Terminal dan Nonterminal	29
2.4.5 Produksi	29
2.4.6 Pohon urai menggambarkan Sintaks Nyata	30
2.4.7 Varian Penulisan Grammar : <i>Extended BNF (EBNF)</i>	30
2.5 Kompilasi	31
2.5.1 Pengertian Kompilator	31
2.5.2 Model Analisis dan Sintesis dari suatu Proses Kompilasi	32
2.5.3 Analisis Leksikal	34
2.5.4 Analisis Sintaks	37
2.5.4.1 Peranan Pengurai	38
2.5.4.2 Penghapusan Rekursif Kiri	38
2.5.4.3 Faktorisasi Kiri	41
2.5.4.4 Penguraian Atas-Bawah	43
2.5.4.5 Diagram Transisi untuk Pengurai Prakira	44
2.6 Sistem Manajemen Basis Data	47

2.6.1 Pengertian Sistem Manajemen Basis Data.....	47
2.6.2 Komponen Lingkungan Sistem Manajemen Basis Data	48
2.6.3 Model Basis Data Relasional	50
2.6.3.1 Struktur Data Relasional.....	50
2.6.3.2 Terminologi Alternatif	51
2.6.3.3 Kunci-kunci Relasional	51
2.6.4 Bahasa-bahasa Basis data.....	52
2.6.5 <i>Structured Query Language (SQL)</i>	52
2.6.6 <i>Data Manipulation Language</i>	54
2.6.6.1 Perintah <i>SELECT</i>	54
2.6.6.1.1 Klausula <i>WHERE</i>	55
2.6.6.1.2 Fungsi <i>Aggregate SQL</i>	56
2.6.6.1.3 <i>Join</i>	56
2.6.6.2 Perintah <i>INSERT</i>	59
2.6.6.3 Perintah <i>UPDATE</i>	59
2.6.6.4 Perintah <i>DELETE</i>	60
2.7 Rekayasa Piranti Lunak	60
2.7.1 Definisi Rekayasa Piranti Lunak	60
2.7.2 Karakteristik Perangkat Lunak	61
2.7.3 Model Linear Sekuensial	61
2.8 <i>Unified Modeling Language (UML)</i>	64
2.9 Pengertian Pemrograman Berorientasi Obyek.....	76

BAB 3 PERANCANGAN SISTEM.....	79
3.1 Arsitektur Sistem.....	79
3.1.1 Modul <i>Input</i> dan <i>Output</i>	80
3.1.2 Modul Analisis dan Proses.....	80
3.1.3 Modul Eksekusi.....	81
3.1.4 Modul Basis Data.....	81
3.2 Perancangan Pengurai Atas-Bawah untuk <i>SQL</i> dengan pembentukan <i>Finite Automata</i>	82
3.2.1 Ekspresi Beraturan untuk sintaks <i>SQL</i>	82
3.2.2 Penghapusan Rekursif Kiri pada Ekspresi Beraturan.....	87
3.2.3 Faktorisasi Kiri pada Ekspresi Beraturan.....	90
3.2.4 Pengkonversian Sintak <i>SQL</i> dari Bentuk Ekspresi Beraturan menjadi <i>NFA</i>	95
3.2.5 Pengkonversian Sintak <i>SQL</i> dari <i>NFA</i> menjadi <i>DFA</i>	107
3.2.6 Meminimumkan <i>DFA</i>	118
3.3 Strategi Pengkonversian <i>DFA</i> menjadi Struktur Data <i>Record</i>	132
3.4 Perancangan Sistem dengan <i>Unified Modelling Language (UML)</i>	155
3.4.1 <i>Use Case Diagram</i>	155
3.4.2 <i>Class Diagram</i>	163
3.4.3 <i>Sequence Diagram</i>	174
3.4.4 <i>Activity Diagram</i>	176
3.4.5 <i>State Transition Diagram (STD)</i>	179
3.5 Perancangan Antarmuka Pemakai.....	180

BAB 4 IMPLEMENTASI DAN EVALUASI.....	187
4.1 Spesifikasi Minimum Perangkat Keras dan Perangkat Lunak.....	187
4.1.1 Spesifikasi Minimum Perangkat Keras.....	187
4.1.2 Spesifikasi Minimum Perangkat Lunak.....	187
4.2 Instalasi Program.....	189
4.3 Pengoperasian Program.....	194
4.4 Evaluasi Kemampuan Konektivitas Program dengan Basis Data.....	220
 BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	 222
5.1 Kesimpulan	222
5.2 Saran.....	222
 DAFTAR PUSTAKA.....	 224
RIWAYAT HIDUP.....	225

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Sifat aljabar dari ekspresi beraturan	9
Tabel 2.2	Tabel peralihan untuk automata berhingga dari Gambar 2.1	12
Tabel 2.3	Operasi pada <i>state NFA</i>	21
Tabel 2.4	Contoh dari <i>token</i>	36
Tabel 2.5	Terminologi alternatif untuk istilah-istilah Model Relasional	51
Tabel 3.1	Proses pengecekan perintah <i>SQL</i> dengan menggunakan <i>DFA</i>	128
Tabel 3.2	Spesifikasi tabel <i>Transisi</i>	132
Tabel 3.3	Spesifikasi tabel <i>FinalState</i>	133
Tabel 3.4	Contoh tabel <i>Transisi</i> untuk <i>DFA update</i>	136
Tabel 3.5	Contoh tabel <i>FinalState</i> untuk <i>DFA update</i>	137
Tabel 3.6	Tabel <i>Transisi SQL Smart Editor</i>	137
Tabel 3.7	Tabel <i>FinalState SQL Smart Editor</i>	151
Tabel 3.8	<i>Use Case</i> membuat koneksi ke <i>DBMS</i> tujuan	155
Tabel 3.9	<i>Use Case</i> memasukkan perintah <i>SQL</i>	156
Tabel 3.10	<i>Use Case</i> membuat koneksi ke basis data <i>DFA</i>	157
Tabel 3.11	<i>Use Case</i> menyimpan dan membaca pengaturan program	157
Tabel 3.12	<i>Use Case</i> menyimpan token-token dari perintah <i>SQL</i> yang diinput .	158
Tabel 3.13	<i>Use Case</i> mewarnai sintaks	159
Tabel 3.14	<i>Use Case</i> melengkapi sintaks	160
Tabel 3.15	<i>Use Case</i> memeriksa sintaks	161
Tabel 3.16	<i>Use Case</i> mengeksekusi perintah <i>SQL</i>	162
Tabel 4.1	Spesifikasi tabel <i>Departements</i>	204

Tabel 4.2	Data tabel <i>Departements</i>	204
Tabel 4.3	Spesifikasi tabel <i>Jobs</i>	205
Tabel 4.4	Data tabel <i>jobs</i>	205
Tabel 4.5	Spesifikasi tabel <i>Employee</i>	205
Tabel 4.6	Data tabel <i>Employee</i>	206
Tabel 4.7	<i>Query</i> sederhana dengan perintah <i>SELECT</i>	206
Tabel 4.8	<i>Query</i> dengan <i>join</i> standar <i>SQL-89</i>	207
Tabel 4.9	<i>Query</i> dengan <i>join</i> standar <i>SQL-92</i>	209
Tabel 4.10	<i>Query</i> dengan fungsi <i>aggregate</i>	210
Tabel 4.11	<i>Query</i> dengan <i>subquery</i>	211
Tabel 4.12	<i>Query</i> yang tidak mengembalikan hasil	212
Tabel 4.13	Evaluasi kemampuan konektivitas program dengan basis data	220

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Suatu automata berhingga yang tidak deterministik.....	11
Gambar 2.2	Salah satu bagan perpindahan <i>state</i> untuk input aabb	13
Gambar 2.3	Bagan perpindahan <i>state</i> lain untuk input aabb	13
Gambar 2.4	<i>NFA</i> yang menerima input ϵ	16
Gambar 2.5	<i>NFA</i> yang menerima input a	16
Gambar 2.6	<i>NFA</i> yang terbentuk dari Ekspresi Beraturan s dan t.....	16
Gambar 2.7	<i>NFA</i> untuk Ekspresi Beraturan st	17
Gambar 2.8	<i>NFA</i> Untuk Ekspresi Beraturan s^*	18
Gambar 2.9	Pohon urai untuk string "3.14"	27
Gambar 2.10	Proses kompilasi dari suatu kompilator.....	32
Gambar 2.11	Hubungan kerja tahap analisis dan sintesis.....	33
Gambar 2.12	Interaksi antara penganalisis leksikal dan pengurai	35
Gambar 2.13	Diagram Transisi untuk tata bahasa di atas.....	46
Gambar 2.14	Diagram transisi yang telah disederhanakan.....	46
Gambar 2.15	Diagram transisi yang lebih sederhana untuk ekspresi aritmetik.....	47
Gambar 2.16	<i>Inner Join</i>	57
Gambar 2.17	<i>Left Outer Join</i>	57
Gambar 2.18	<i>Right Outer Join</i>	58
Gambar 2.19	<i>Full Outer Join</i>	58
Gambar 2.20	Tahapan-tahapan Rekayasa Piranti Lunak dengan Model Linear Sekuensial	61